

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-010567

(43)Date of publication of application : 19.01.1993

(51)Int.Cl.

F24F 11/02

(21)Application number : 03-164921

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 05.07.1991

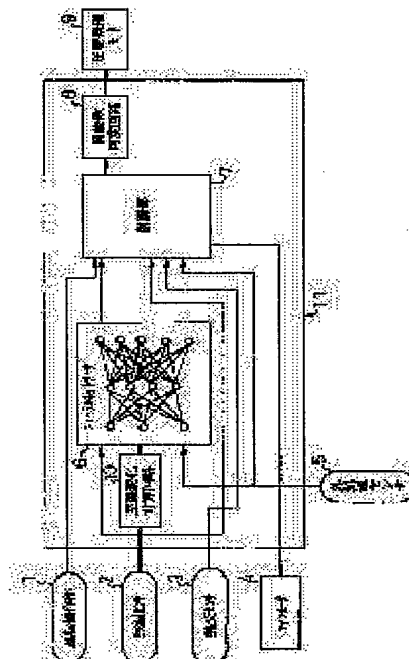
(72)Inventor : SUZUKI KAZUO
SANO TETSUO

(54) AIR CONDITIONING CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To control air conditioning capacity properly so that the temperature in a room approaches to a set temperature quickly and is maintained at the set temperature stably.

CONSTITUTION: A difference between a room temperature, measured by a room temperature sensor 2, and a set temperature is operated by a room temperature change operating circuit 10 while an air conditioning load is operated by a neural network 6 based on the timer change of the room temperature, an atmospheric temperature, measured by an atmospheric temperature sensor 5, and the room temperature, measured by the room temperature sensor 2. A motor 9 for a compressor is controlled through a frequency changeable circuit 8 so that the frequency of the compressor is controlled based on the air conditioning load whereby the indoor temperature is approached to the set temperature quickly and the indoor temperature is maintained stably and constantly at the set temperature.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An air conditioning control system comprising:

A load calculating means which computes air conditioning load based on a temporal change and outdoor air temperature of a difference of room temperature and desired preset temperature, and this temperature gradient.

A control means which controls frequency of a compressor that air conditioning capacity should be controlled so that room temperature approaches preset temperature promptly, is stabilized in this preset temperature and is uniformly maintained based on air conditioning load computed by this load calculating means.

[Claim 2]The air conditioning control system according to claim 1, wherein said control means has a learning means which learns a situation of air conditioning load, and a situation of change, and is controlled the best for a compressor.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the air conditioning control system which controls room temperature promptly and stably to desired preset temperature.

[0002]

[Description of the Prior Art]While capacity control width of an air conditioner is widely performed by the frequency control of a compressor, the variable width is large every year, but the conventional frequency control is uniquely performed to the difference of a room temperature and preset temperature. As shown in drawing 5, in the case of light loads, such as a sunny room facing south, a stage warm in the outside of the beginning of spring etc. or a good small room of heat insulation, in heating, specifically, In the conventional unique control, as compared with change of air conditioning load, the variation width of the air conditioning capacity of an air conditioner is large, and a room temperature carries out hunching. In being heavy loading, such as an unsunny room facing north, and a stage cold in the outside of midwinter etc. or a bad big room of heat insulation, In the conventional unique control, as compared with change of air conditioning load, the variation width of the air conditioning capacity of an air conditioner does not reach easily the temperature set up small, and it changes gently bordering on preset temperature, and is difficult to be fixed.

[0003]Since only the information on a quantity limited in the signal transduction of an interior unit and an exterior unit can be sent, It is necessary to perform frequency control of the compressor of an exterior unit for the small amount of information from the interior unit, and in the control uniquely decided by the difference of the conventional preset temperature and a room temperature, the large time of air conditioning load, or when small, it may be unable to correspond.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]When air conditioning load changes with a season, states of the room, etc. as mentioned above for example, change of air conditioning load and capacity control become difficult to be in agreement, and there is a problem that hunching is carried out [that a room temperature is not stabilized], or a standup becomes late.

[0005]This invention was made in view of the above, and there is a place made into the purpose in providing the air conditioning control system which controls air conditioning capacity accurately so that room temperature is promptly maintained by acquaintance stability to preset temperature.

[0006]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, an air conditioning control system of this invention, A load calculating means which computes air conditioning load based on a temporal change and outdoor air temperature of a difference of room temperature and desired preset temperature, and this temperature gradient, Let it be a gist to have a control means which controls frequency of a compressor that air conditioning capacity should be controlled so that room temperature approaches preset temperature promptly, is stabilized in this preset temperature and is uniformly maintained based on air conditioning load computed by this load calculating means.

[0007]

[Function]Air conditioning load is computed based on the difference of a room temperature and preset temperature, its temporal change, and outdoor air temperature, the frequency of a compressor is controlled by the air conditioning control system of this invention based on this air conditioning load, and room temperature approaches preset temperature promptly, is stabilized in this preset temperature, and is made to be maintained uniformly.

[0008]

[Example]Hereafter, the example of this invention is described using a drawing.

[0009]Drawing 1 is a lineblock diagram of the air conditioning control system concerning one example of this invention. The air conditioning control system shown in the figure is operated by the user, and Instructions of operation/stop of an air conditioner. For example, it performs setting out of desired room temperature, setting out of air capacity, etc., it is used for cold blast prevention control etc. of the operation parts 1, such as a remote control, and the room temperature sensor 2 which measures the temperature of the room where an air conditioner is set up, for example, a heating period, It has the fan motor 4 for sending out the heat exchanger sensor 3 and wind which measure the temperature of indoor heat exchanger, and the outside air temperature sensor 5 which measures an outdoor temperature, The room temperature measured with said room temperature sensor 2 is supplied to the room temperature change calculation circuit 10, change of a room temperature is calculated and this calculated room temperature change is supplied to the neural network 6.

[0010]In addition to the room temperature change from the room temperature change calculation circuit 10, the room temperature from said room temperature sensor 2 and the outside air temperature from the outside air temperature sensor 5 are supplied to this neural network 6.

[0011]As shown in drawing 2, the neural network 6 the details The input layer 6a, Comprise the interlayer 6b and the output layer 6c, and to the input layer 6a The room temperature from said room temperature sensor 2, The room temperature change from the room temperature change calculation circuit 10 and the outside air temperature from the outside air temperature sensor 5 are supplied, and the output pattern of the light load which is an output pattern in which the relation between a room temperature, the difference of preset temperature, and the capability of an air conditioner is shown, *****, middle load, the Nakashige load, and heavy loading is outputted from the output layer 6c. For example, even if it operates a compressor on high frequency, when a room temperature does not rise easily, it can say that air conditioning load is large, and if outside air

temperature is low and a room temperature is high, it can be told to a heating period also in this case that air conditioning load is large. Conversely, even if it raises frequency for a while, it can be said with it seeming that a room temperature rises immediately that air conditioning load is small. If outside air temperature is high and a room temperature is low, such a relation with small air conditioning load is included in the neural network 6. That is, weighting of the relation between an input and an output is carried out. The neural network 6 who shows drawing 2 is not limited to this, although the input layer 6a turns into three layers, the interlayer 6b turns into four layers and the output layer 6c is five layers.

[0012]Although the operating pattern (output pattern) of a compressor is chosen by the neural network's 6 output, i.e., the grade of air conditioning load, this operating pattern is shown in drawing 3. Although drawing 3 takes the difference of a room temperature and preset temperature along a horizontal axis, the operation frequency of air conditioning capacity, i.e., a compressor, is shown in a vertical axis and five kinds of operating patterns, a light load, *****, middle load, the Nakashige load, and heavy loading, are shown by the figure corresponding to said neural network's 6 output, Not only five kinds but there may be still more kinds of pattern.

[0013]At the object for heavy loading, there is little change of frequency in a high frequency area, and, thereby, slight frequency becomes controllable [fixed since it did not change] by few load changes so that drawing 3 may show. At the object for low loading, slight frequency becomes controllable [fixed since it did not change] by few load changes similarly. For example, to a rapid load change called opening and closing of the door of the room, since the variation width of frequency is large (right portion of drawing 3), it can pull back to the target temperature immediately.

[0014]The assignment of such frequency is shown in the table of drawing 4. The case where lowest frequency is 10 Hz and maximum frequency is 190 Hz is shown by the table of the figure. Also in equally spaced, it is shown by the figure.

[0015]Returning to drawing 1, the neural network's 6 output mentioned above is supplied to the control section 7, and controls the frequency of the motor 9 for compressors via the frequency variable circuit 8 from the control section 7. As a result, the frequency of the air conditioning capacity according to the load of a light load, heavy loading, etc., i.e., a compressor, is determined by the difference with the room temperature detected with the preset temperature and the room temperature sensor 2 of the request set up from the operation part 1, and predetermined frequency is given to the motor 9 for compressors by the frequency variable circuit 8. Frequency is changed finely and it is made to change with such control coarsely except [its] in near air conditioning load, and size — in order to make various air conditioning loads correspond, while controlling frequency finely in several kinds of Takanaka low frequency areas and making a standup quick by this, it is controlling to maintain uniformly to preset temperature.

[0016]It is possible to learn by the neural network 6 for selection of an output pattern, and to choose a new output pattern based on the information to last time, namely, to learn the situation of air conditioning load, the situation of change, etc., and to always control a compressor the optimal.

[0017]Although it has a four-way valve which the refrigerant flow rate control exception which controls the flow of sensors, such as a discharge temperature sensor and a current sensor which measures the current to the motor 9 for compressors, and a refrigerant as an air conditioning control system shown in drawing 1 changes with air conditioning and heating, a fan motor of an exterior unit, etc., In order to simplify a figure, a graphic display and explanation are omitted.

[0018]Selection of the air conditioning load of the target room as mentioned above is always performed, and selection of an operating pattern which becomes always the optimal is performed. Specifically in the factory-shipments stage, the operating pattern for middle loads (frequency assignment) is inputted as an initial value. And whenever it operates, selection of an operating pattern is performed, and it is an object for heavy loading, or moves to light loads.

[0019]

[Effect of the Invention]As explained above, air conditioning load is computed based on the difference of a room temperature and preset temperature, its temporal change, and outdoor air temperature, the frequency of a compressor is controlled by this invention based on this air conditioning load, and room temperature approaches preset temperature promptly, is stabilized in this preset temperature, and is made to be maintained uniformly.

Therefore, since air conditioning load changes with a season, states of the room, etc. like before, change of air conditioning load and capacity control become difficult to be in agreement, it is lost that carry out [that a room temperature is not stabilized] hunching, or a standup becomes late, and a room temperature can always be accurately controlled to desired preset temperature.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram of the air conditioning control system concerning one example of this invention.

[Drawing 2]It is a neural network's lineblock diagram used for the air conditioning control system of drawing 1.

[Drawing 3]It is a figure showing the relation of the air conditioning capacity which consists of operation frequency of the compressor which took an example of the input-and-output pattern of the neural network who shows drawing 2 along the difference and vertical axis of the room temperature and preset temperature which were taken along the horizontal axis.

[Drawing 4]It is a table showing the assignment of frequency to each output pattern shown in drawing 2.

[Drawing 5]It is a figure showing the situation of the room temperature control by the conventional control.

[Description of Notations]

1 Operation part

2 Room temperature sensor

5 Outside air temperature sensor

6 Neural network

7 Control section

8 Frequency variable circuit

9 The motor for compressors

10 Room temperature change calculation circuit

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-10567

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

(51)Int.Cl.⁵

F 2 4 F 11/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 7914-3L

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平3-164921

(22)出願日

平成3年(1991)7月5日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 鈴木 一雄

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝住空間システム技術研究所内

(72)発明者 佐野 哲夫

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝住空間システム技術研究所内

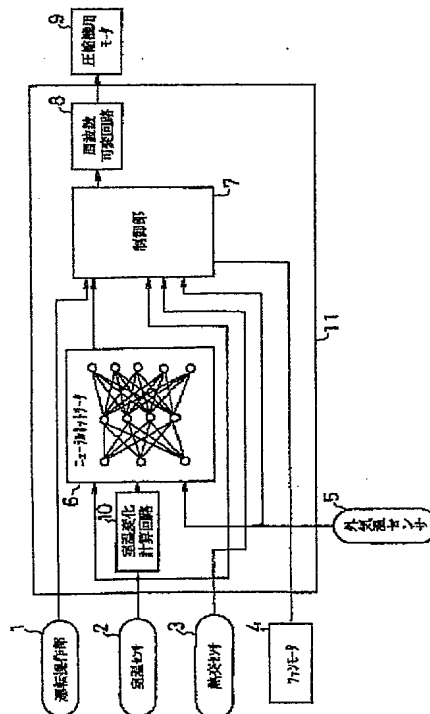
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外4名)

(54)【発明の名称】 空調制御装置

(57)【要約】

【目的】 室内温度が設定温度に迅速に近づき安定に維持されるように空調能力を適確に制御する。

【構成】 室温センサ2で測定した室温と設定温度との差を室温変化計算回路10で算出し、この室温の時間変化、外気温センサ5で測定した外気温温度および室温センサ2で測定した室温に基づいてニューラルネットワーク6で空調負荷を算出し、この空調負荷に基づいて圧縮機の周波数を制御するように周波数可変回路8を介して圧縮機用モータ9を制御し、室内温度を設定温度に迅速に近づけるとともに、該設定温度で安定して一定に維持するようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 室内温度と所望の設定温度との差、該温度差の時間変化および外気温度に基づいて空調負荷を算出する負荷算出手段と、該負荷算出手段で算出した空調負荷に基づいて室内温度が設定温度に迅速に近づき、該設定温度で安定して一定に維持されるように空調能力を制御すべく圧縮機の周波数を制御する制御手段とを有することを特徴とする空調制御装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、空調負荷の状況および変化の様子を学習し、圧縮機に最適に制御する学習手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の空調制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、室内温度を所望の設定温度に迅速かつ安定に制御する空調制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 空調機の能力制御幅は、圧縮機の周波数制御により広く行われるとともに、またその可変幅は年々広がっているが、従来の周波数制御は室温と設定温度との差に対して一意的に行われている。具体的には、図 5 に示すように、暖房において日当りの良い南向きの部屋とか、春先等の外が暖かい時期、または断熱の良い小さな部屋等といった軽負荷の場合には、従来の一意的な制御では空調負荷の変化に比較して空調機の空調能力の変化幅が大きく室温がハンチングし、また日当りの悪い北向きの部屋とか、真冬等の外が寒い時期、または断熱の悪い大きな部屋といった重負荷の場合には、従来の一意的な制御では空調負荷の変化に比較して空調機の空調能力の変化幅が小さく設定した温度になかなか達しなく、設定温度を境として緩やかに変化し、一定し難くなっている。

【0003】 また、室内機と室外機の信号伝達においては限られた量の情報しか送れないため、その室内機からの少ない情報量で室外機の圧縮機の周波数制御を行う必要があり、従来の設定温度と室温との差で一意的に決まる制御では、空調負荷の大きい時や小さい時に対応しきれないことがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、例えば季節、部屋の状態等により空調負荷が異なると、空調負荷の変化と能力制御が一致し難くなり、室温が安定せずハンチングしたり、立ち上がりが遅くなるという問題がある。

【0005】 本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、室内温度が設定温度に迅速に近づき安定に維持されるように空調能力を適確に制御する空調制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

め、本発明の空調制御装置は、室内温度と所望の設定温度との差、該温度差の時間変化および外気温度に基づいて空調負荷を算出する負荷算出手段と、該負荷算出手段で算出した空調負荷に基づいて室内温度が設定温度に迅速に近づき、該設定温度で安定して一定に維持されるように空調能力を制御すべく圧縮機の周波数を制御する制御手段とを有することを要旨とする。

【0007】

【作用】 本発明の空調制御装置では、室温と設定温度との差、その時間変化および外気温度に基づいて空調負荷を算出し、この空調負荷に基づいて圧縮機の周波数を制御し、室内温度が設定温度に迅速に近づき、該設定温度で安定して一定に維持されるようにしている。

【0008】

【実施例】 以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0009】 図 1 は、本発明の一実施例に係わる空調制御装置の構成図である。同図に示す空調制御装置は、使用者によって操作され、空調機の運転/停止の指令、所望の室内温度の設定、風量の設定等を行う例えばリモコン等の運転操作部 1、空調機が設定される部屋の温度を測定する室温センサ 2、例えば暖房時の冷風防止制御等に使用され、室内熱交換器の温度を測定する熱交センサ 3、風を送出するためのファンモータ 4、室外の温度を測定する外気温センサ 5 を有し、前記室温センサ 2 で測定した室内温度は室温変化計算回路 10 に供給されて、室温の変化が計算され、この計算された室温変化はニューラルネットワーク 6 に供給されている。

【0010】 また、該ニューラルネットワーク 6 には、室温変化計算回路 10 からの室温変化に加えて前記室温センサ 2 からの室温および外気温センサ 5 からの外気温が供給されている。

【0011】 ニューラルネットワーク 6 は、その詳細を図 2 に示すように、入力層 6 a、中間層 6 b および出力層 6 c から構成され、入力層 6 a には前記室温センサ 2 からの室温、室温変化計算回路 10 からの室温変化、外気温センサ 5 からの外気温が供給され、室温と設定温度の差と空調機の能力との関係を示す出力パターンである軽負荷、軽中負荷、中負荷、中重負荷、重負荷の出力パターンを出力層 6 c から出力するようになっている。例えば、暖房時には、高い周波数で圧縮機を運転しても室温がなかなか上昇しない場合は、空調負荷が大きいといえるし、また外気温が低く、室温が高ければ、この場合も空調負荷が大きいといえる。逆に少し周波数を上げてもすぐに室温が上昇するようであると、空調負荷が小さいといえる。外気温が高く、室温が低ければ空調負荷は小さい、このような関係がニューラルネットワーク 6 に組み込まれている。すなわち、入力と出力の関係が重み付けされている。なお、図 2 に示すニューラルネットワーク 6 は入力層 6 a が 3 層、中間層 6 b が 4 層、出力層

6cが5層となっているが、これに限定されるものではない。

【0012】ニューラルネットワーク6の出力、すなわち空調負荷の程度により圧縮機の運転パターン（出力パターン）が選択されるが、この運転パターンが図3に示されている。図3は横軸に室温と設定温度の差を取り、縦軸に空調能力、すなわち圧縮機の運転周波数が示され、同図では、前記ニューラルネットワーク6の出力に対応して軽負荷、軽中負荷、中負荷、中重負荷、重負荷の5種類の運転パターンが示されているが、パターンの種類は5種類に限らず更に多くてもよい。

【0013】図3からわかるように、重負荷用では、高い周波数域で周波数の変化が少なく、これにより僅かな負荷変動では周波数は少ししか変わらないので一定した制御が可能となる。また、低負荷用では、同様に僅かの負荷変動では周波数は少ししか変わらないので一定した制御が可能となる。更に、例えば部屋の戸の開閉といった急激な負荷変動に対しては周波数の変化幅が大きいので（図3の右側部分）、すぐに目的の温度に引き戻すことができる。

【0014】このような周波数の割付が図4の表に示されている。同図の表では、最低周波数は10Hzであり、最高周波数は190Hzである場合が示されている。また、同図では、均等割付の場合も示されている。

【0015】図1に戻って、上述したニューラルネットワーク6の出力は制御部7に供給され、制御部7から周波数可変回路8を介して圧縮機用モータ9の周波数を制御するようになっている。この結果、運転操作部1から設定される所望の設定温度と室温センサ2で検知した室内温度との差により軽負荷か重負荷か等の負荷に応じた空調能力、すなわち圧縮機の周波数が決定され、周波数可変回路8によって圧縮機用モータ9に所定の周波数が与えられる。このような制御により、空調負荷付近においては、きめ細かく周波数を変化させ、それ以外では粗く変化させている。そして、大小様々な空調負荷に対応させるために高中低の数種類の周波数域においてきめ細かく周波数を制御し、これにより立ち上がりを速くするとともに、設定温度に一定に維持するように制御している。

【0016】また、出力パターンの選択にはニューラルネットワーク6によって学習を行い、前回までの情報を基に新たな出力パターンを選択し、すなわち空調負荷の状況、変化の様子等を学習し、圧縮機を常に最適に制御することが可能となっている。

【0017】なお、図1に示す空調制御装置としては、

吐出温度センサ、圧縮機用モータ9への電流を測定する電流センサ等のセンサ類、冷媒の流量を制御する冷媒流量制御別、冷房と暖房で切り替える四方弁や室外機のファンモータ等も有するものであるが、図を簡単化するために図示および説明を省略する。

【0018】以上のようにして、対象とする部屋の空調負荷の選択は常に行われ、常に最適となるような運転パターンの選択が行われる。具体的には、工場出荷段階では、中負荷用の運転パターン（周波数割付）が初期値として入力されている。そして、運転する毎に運転パターンの選択が行われ、重負荷用であるとか、軽負荷用に移っていく。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、室温と設定温度との差、その時間変化および外気温度に基づいて空調負荷を算出し、この空調負荷に基づいて圧縮機の周波数を制御し、室内温度が設定温度に迅速に近づき、該設定温度で安定して一定に維持されるようにしている。従来のように例えば季節、部屋の状態等により空調負荷が異なるために空調負荷の変化と能力制御が一致し難くなって室温が安定せずハンチングしたり、立ち上がりが遅くなるということが無くなり、室温を常に所望の設定温度に適確に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる空調制御装置の構成図である。

【図2】図1の空調制御装置に使用されるニューラルネットワークの構成図である。

【図3】図2に示すニューラルネットワークの入出力パターンの一例を横軸にとった室温と設定温度との差および縦軸に取った圧縮機の運転周波数からなる空調能力の関係を示す図である。

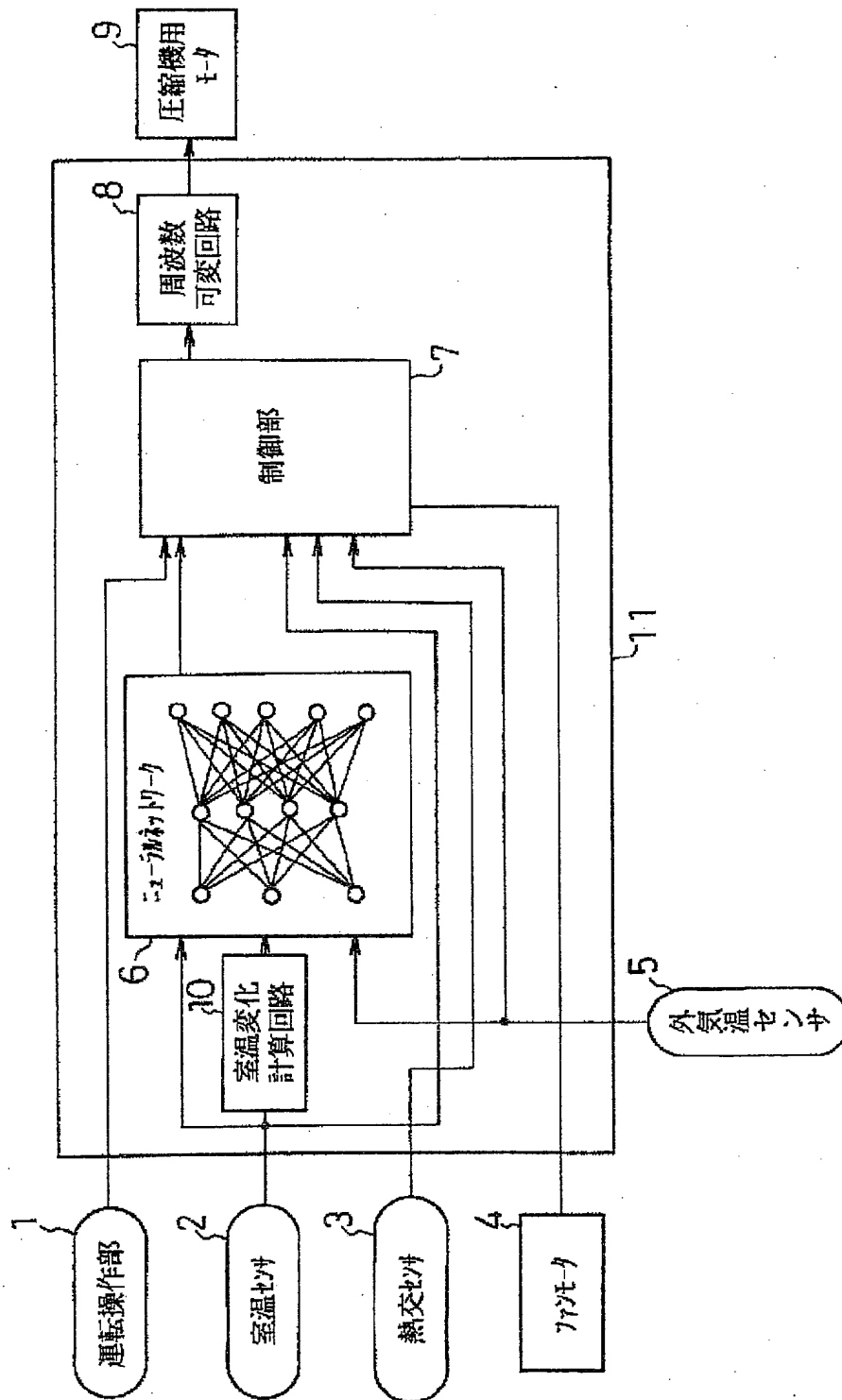
【図4】図2に示す各出力パターンに対する周波数の割付を示す表である。

【図5】従来の制御による室温制御の様子を示す図である。

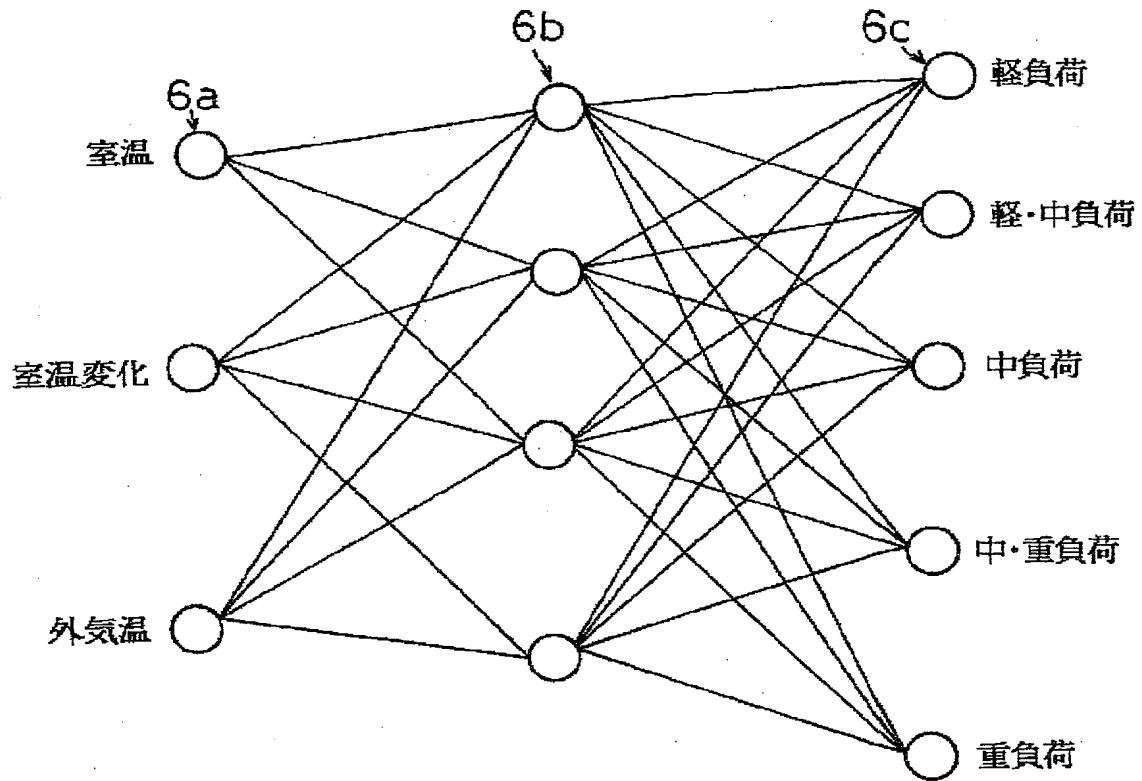
【符号の説明】

- 1 運転操作部
- 2 室温センサ
- 5 外気温センサ
- 6 ニューラルネットワーク
- 7 制御部
- 8 周波数可変回路
- 9 圧縮機用モータ
- 10 室温変化計算回路

【図1】



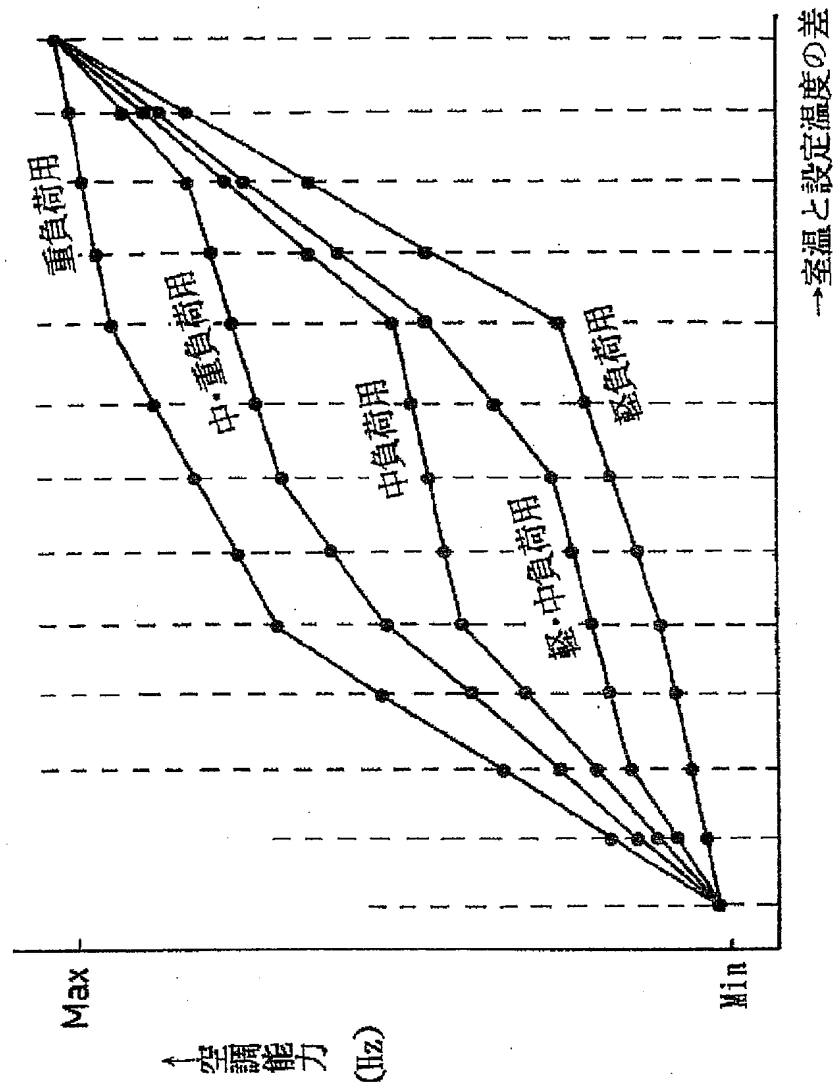
【図2】



【図4】

	軽負荷	軽・中負荷	中負荷	中・重負荷	重負荷	均等割
S_0	10	10	10	10	10	10
S_1	15	30	30	30	43	25
S_2	20	50	50	50	76	40
S_3	25	55	70	70	109	55
S_4	30	60	90	90	142	70
S_5	36	65	95	110	148	85
S_6	43	70	100	130	155	100
S_7	51	90	105	135	162	115
S_8	59	110	110	140	170	130
S_9	92	130	130	145	175	145
S_{10}	125	150	150	150	180	160
S_{11}	158	170	170	170	185	175
S_{12}	190	190	190	190	190	190

【図 3】



【図5】

